

# 左心室血栓形成的研究进展

邱倩, 娜几娜·吾格提\*

新疆医科大学第一附属医院心脏中心心力衰竭科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年12月27日; 录用日期: 2024年1月21日; 发布日期: 2024年1月31日

## 摘要

左心室血栓(left ventricular thrombus, LVT)是左心室功能不全患者的严重并发症, 与不良预后相关。尽管有充分的介入和药物治疗, LVT脱落导致的血栓栓塞事件及并发症给患者的生活带来极大的不便, 对患者远期预后和生存率造成不良影响, 故近些年来逐渐成为心血管疾病研究的焦点, 现对左心室血栓形成的最新研究进展做一综述。

## 关键词

左心室血栓/栓塞, 预后

# Research Progress of Left Ventricular Thrombus Formation

Qian Qiu, Najina·Wugeti\*

Heart Failure Department of Heart Center, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Dec. 27<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 21<sup>st</sup>, 2024; published: Jan. 31<sup>st</sup>, 2024

## Abstract

Left ventricular thrombosis is a serious complication in patients with left ventricular dysfunction and is associated with poor prognosis. Despite adequate intervention and drug treatment, thromboembolism events and complications caused by left ventricular thrombus loss bring great inconvenience to the life of patients and adversely affect the long-term prognosis and survival rate of patients. Therefore, they have gradually become the focus of cardiovascular disease research in recent years. This article reviews the latest research progress of left ventricular thrombosis.

\*通讯作者。

## Keywords

### Left Ventricular Thrombus/Thromboembolism, Prognosis

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

左心室血栓的结局主要包括血栓脱落、消失溶解、再复发以及持续存在等,其中以血栓脱落最为危险,可导致脑栓塞、肺栓塞及周围动脉栓塞,严重者甚至导致死亡。随着人口老龄化及生活方式及习惯改变,血栓栓塞性疾病逐渐成为全球性的重大健康问题,成为导致全球人口死亡的第一位原因[1]。因而,对左心室血栓进行研究,有利于降低临床血栓栓塞事件的发生并改善患者预后。

## 2. 流行病学

心脏疾病如心肌梗死(myocardial infarctions, MI)、心肌病、心脏瓣膜病、心肌炎、心肌供血不足等是左心室血栓形成的常见病因。一项单中心回顾性研究显示[2],LVT的人群发病率为0.7%,冠心病是主要病因(80.6%),其次是扩张型心肌病(DCM)8.1%、肥厚型心肌病3.2%、应激性心肌病4.8%、主动脉瓣狭窄1.6%、Brugada综合征1.6%。在急性MI背景下,心脏损伤的严重程度和范围增加了发展为左心室血栓的风险。仅美国每年约有100万例心肌梗死患者,左心室血栓在ST段抬高型心梗中更常见,前壁ST段抬高型心肌梗死左心室血栓的发生率在不同的报道中差异很大,从4%到39%不等,可能反映了研究的患者人群、筛查的时机和频率以及观察的年代的差异[3][4][5],当今经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)时代左心室血栓发病率较PCI前时代(1995年以前)下降20%[4]。扩张型心肌病作为左心室血栓常见的病因之一,由于其特点,血液容易瘀滞在左心室,导致心内膜损伤,诱发心内血栓形成。以左心室及左心耳血栓多见[6],因心尖部呈锐角,血流在此处多为湍流或淤滞状态,成为左心室血栓的高发区[7],其发生率在以往的报道中差异很大,既往报道其发病率在3%到50%不等[4],最近一项研究中DCM合并LVT的患病率约为2.3%(72/3134)[8],有13%~22%患者发生临床血栓栓塞事件[9][10]。

## 3. 左心室血栓形成的机制及影响因素

Virchow三要素(血流缓慢、内皮损伤和血液高凝)可以解释大部分血栓形成的病理机制,包括心内血栓形成。但可能与血栓栓塞性疾病有关的病理机制尚未完全阐明。一项关于栓塞性卒中潜在栓塞源的研究表明,左心室疾病、动脉疾病和心房心脏病是最常见的三种潜在栓塞源,每一种都存在于大约50%的患者中[11]。既往研究发现左心室疾病(心肌病、心衰等)和血栓之间的联系是基于一些病理生理学疾病,如心输出量降低、心室腔扩大、收缩力减弱、内皮功能障碍、血液高凝状态和血液流变学异常等多种因素相关。心肌细胞减少、胶原纤维网发生改变,使心室趋向球形,发生进行性损伤和不可逆的间质纤维化,病情呈进行性恶化。左心室球形指数可用于评估左室形状向球形转变的过程,左心室球形度增高增加了左心室血栓的形成风险[12]。此外LVT形成可能与以下几点有关:①机械性相关。心室重塑导致心腔增大致使心肌收缩力、左室射血分数、室壁运动减弱,血流速度减慢,使血流在左心的滞留延长,加之血液高凝,利于血栓形成,LVT患者较无血栓患者的室壁运动异常更为严重,并且LVEF降低与LVT

风险增加独立相关[8]。② 电生理相关。因心肌缺氧缺血致心肌纤维化或心壁张力增加, 导致心肌细胞电活动异常, 出现各种类型的心律失常, 对血流动力学产生不同程度的影响, 进而促进血栓形成。③ 神经体液相关。心内膜是心脏的保护屏障, 在交感神经系统兴奋性增强及 RAAS 系统激活等的作用下, 内皮细胞功能改变和血小板活化, 血小板大小、活性不均一, 体积大的血小板更易形成血栓[13]。研究发现非瓣膜病性心房颤动患者 P 选择素水平呈现高表达, Ps 与血液高凝状态有关[14], 有益于及时识别血栓形成倾向的患者。同时血流速度减慢时, 红细胞也会参与外源性凝血途径中血小板增殖的过程, 红细胞分布宽度越大, 越容易形成附壁血栓[15]。

D-二聚体作为一个敏感而又特异的血栓前标志物, 可反应机体纤溶系统情况, 2022 年[8]一项关于扩张型心肌病合并心内血栓危险因素的研究中发现, D-二聚体水平升高(>444 ng/mL)与心内血栓形成风险增加独立相关, 同时发现严重的二尖瓣反流可通过减少瘀滞和血流缓慢来防止左心室血栓形成, 对左心室血栓形成具有保护作用。关于 B 型钠尿肽(BNP)在左心室血栓患者中的预后意义的研究[16]中显示 BNP 升高与左心室血栓患者的全因死亡风险较高有关, BNP 升高提示 LVT 的风险增加, 因此高风险队列中测量 BNP 水平至关重要。早期文献也探讨了 LVEF 降低、较低的心功能与 LVT 形成的相关性。此外杨旭发现[17]机体代谢紊乱与心腔内血栓形成密切相关, 其中尿酸水平异常及血糖升高是血栓形成的重要危险因素, 可能血清尿酸(UA)是触发炎症和免疫反应的重要介质, 但其具体机制目前还不清楚。同时尿酸水平及高尿酸血症被证实与左房瘀滞密切相关[18], 增加了血栓栓塞事件的易感性, 降低自身抗血栓能力, 从而增加患者血栓形成的风险, 尤其是 CHA2DS2-VASc 评分 < 2 分的非瓣膜性心房颤动患者。还有学者发现血小板与淋巴细胞比值(PLR)可以在一定程度上预测 LVT 发生, 较高的比值是急性前壁心肌梗死后左室血栓形成的独立危险因素[19], 并且亦为 STEMI 患者 PCI 术后不良事件发生的独立影响因素[20][21]。

#### 4. 左心室血栓的诊断

虽然实验室检查是最简单易行的方法, 但其特异性及敏感较易受多种疾病影响。一般来说, 左心室血栓的诊断主要还是依赖于影像学检查。

(1) 在经胸超声心动图(TTE), 具有无创、操作简单、价格便宜等特点, 被临床广泛接受, 是目前临床上推荐的心室血栓首选、应用最广泛的筛查手段。但 TTE 仅根据解剖外观检测 LVT 血栓, 导致其敏感性不高, 使其不能成为诊断标准。根据以前的文献, 如果与心脏磁共振(CMR)相比, TTE 报告的总体诊断准确性大于 90% [22], 然而, TTE 的诊断性能强烈依赖于图像质量[5], 如心内膜定义和无伪影。

(2) 经食道超声心动图(TEE)事实上, 很少适用于 LVT 的检测, 因为心尖部距离换能器最远, 且心尖部常被缩短, 不能很好地显示。在 361 例经手术病理证实存在(106, 29%) LVT 的缺血性心脏病患者中, TEE 对血栓检出的敏感性为  $40\% \pm 14\%$ , 特异性为  $96\% \pm 3.6\%$  [23]。此外, 还是一种半侵入性方法, 主观耐受性较差。因此在临床中不常用做诊断 LVT 的常规手段。TEE 和 TTE 对 LVT 的检出率均与血栓大小相关, 报告的总体准确性可能因临床适应症而异。

(3) 对比超声心动图的使用提高了心内膜边界的清晰度, 特别是当超声窗口欠佳时。通过对比超声心动图的测试, 可以克服左心室心尖部模糊的可视化缺点, 从而提高患者 LVT 的图像质量和灵敏度。尽管有所改进, 在心脏磁共振 CMR 检测到的 LVT 仍有 1/3 被漏检。因此, 使用超声心动图应被视为分层工具, 以选择那些需要 CMR 评估的患者[5]。

(4) 对比增强心脏计算机断层扫描(Contrast-enhanced cardiac computed tomography, CCT)与 TTE 相比, 对操作者/患者依赖性较小, 对肿块的辨别的精确度较高, 然而, 由于肿瘤和血栓的外观相似, 组织表征是有限的[24], 少数病例报告显示 CCT 可以检测超声心动图最初漏诊的 LV 血栓[25]。此外, 电离辐射暴

露和对比剂相关性肾病的风险限制了其广泛的应用。

(5) 心脏磁共振(cardiac magnetic resonance CMR)可根据无血管组织特征确定 LVT 的存在, 被认为是评估血栓存在、大小和位置的最标准的成像技术[26], 对于经胸超声心动图无阳性发现但临床上高度怀疑心室血栓的患者, 需进一步完善心脏 CMR 以明确诊断。尽管 CMR 具有较高的诊断准确性, 但操作采集时间长和屏气, 这对于重症患者来说可能是困难的。此外, 成本、可获得性、肾功能不全和技术专长也可能限制其广泛使用, 故 TTE 目前仍为临床上推荐首选的、运用最广泛的左心室血栓影像学检查。

## 5. 预后意义

左心室血栓与显著的体循环栓塞发生有关, 预后极差, 心血管不良事件发生率高, 其预后研究对于预防栓塞意义重大。欧洲一项含有 159 例诊断左心室血栓的患者研究显示, LVT 与发生 MACE 事件和死亡率的高风险相关[10], 存在左心室血栓患者 MACE 的发生率为(n = 59) 37.1%, 22.2% (n = 35) 发生栓塞并发症, 18.9% 发生死亡, 卒中 13.3%, 在 LVT 消退患者中观察到死亡风险降低(HR: 0.48; 95% CI: 0.23~0.98; p = 0.039)。关于我国华东地区左心室血栓患者预后分析结果显示[9], LVT 患者的 MACE 发生率较高, 随访期间 28.3% 的患者死亡, 出现栓塞并发症的患者占 13%, 并且显示 LVEF ≤ 50% 患者的死亡风险是 LVEF > 50% 患者的 3.714 倍, 血栓面积每增加 1 平方厘米, 死亡风险增加 1.071 倍。这些结果也得到了其他研究的证实。根据这些研究, LVT 患者的 MACE 在国内和国际上都特别高。建议临床医生在应用抗凝药物治疗 LVT 患者时可以相对积极。

## 6. 左心室血栓治疗

### 6.1. 预防治疗及指南专家共识

对于缺血性心肌病, 第 9 版美国胸科医师学会循证临床实践指南建议[27]: 前壁心梗和左心室血栓或左心室血栓(射血分数 40%, 前心尖室壁运动异常)未行支架术的高危人群: 推荐华法林(INR 2.0~3.0) + 小剂量阿司匹林 75~100 mg/d, 第 1~3 个月(1B 级)为单联或双联抗血小板治疗, 建议停用华法林并继续双联抗血小板治疗长达 12 个月, 12 个月后, 推荐单药抗血小板治疗。

是否对非缺血性心肌病常规预防抗凝目前建议尚不统一。我国学者在一项在窦性心律左心功能不全扩张型心肌病患者抗凝治疗的研究中发现, 华法林抗凝治疗在总血栓栓塞事件发生率(2.50%)较对照组(16.67%)明显下降(P = 0.031), 但华法林抗凝治疗出血风险高于对照组, 但严重出血风险多发生于 INR > 3.0 时, 认为在严密监测 INR 在 2.0~3.0 下使用抗凝治疗是必要的[28]。一项包括 3 项随机试验的 Cochrane 系统评价得出结论[29], 没有证据表明口服抗凝治疗可以改善窦性心律 HF 患者的死亡率, 虽然利伐沙可以降低卒中的风险, 但同时抗凝治疗大大增加了出血风险, 故现有证据不支持在窦性心律的心力衰竭患者中常规使用抗凝治疗。对于合并房颤的扩张型心肌病患者 CHA2DS2-VASc 评分 ≥ 2 分者, 应考虑接受口服抗凝治疗(I 类推荐, A 级证据), 可使用华法林或新型抗凝药, 预防血栓形成及栓塞[30]。而扩张型心肌病合并心房颤动患者抗凝标准按心房颤动管理[31]。如没有抗凝禁忌, 对于 LVEF < 30%、心功能较差(III~IV 级)有栓塞史的 DCM 高危患者, 可酌情预防性抗栓。

但是非缺血性心脏病所致已经形成的 LVT 的抗凝治疗方案已相对明确, 2018 年中国扩张型心肌病诊断和治疗指南建议[32], 对于已经有附壁血栓形成和血栓栓塞并发症发生的患者必须接受长期抗凝治疗。同时心肌病抗凝治疗中国专家共识指出[33], 对于心房血栓及心室血栓在无禁忌证时建议抗凝治疗, 新型口服抗凝药物(NOACs)和华法林均可用于心房血栓患者抗凝治疗(倾向于应用), 心室血栓建议优先选择口服华法林抗凝治疗, INR 控制在 2.0~3.0, 尽可能使 TTR > 70% (适用), 可考虑使用 NOACs 抗凝治疗。对于一些陈旧性并且已经机化的血栓, 许多专家建议, 由于血栓的内皮化降低了其栓塞潜力, 可以停止

抗凝治疗。为了评估使用华法林时血栓溶解情况,所有指南一致推荐在3个月时进行超声心动图检查,而对于那些有抗凝禁忌证的患者,建议进行1~2周的更严格的随访。

没有临床试验数据来确定抗凝的持续时间,有专家共识指出[34],对于LVT患者,应启动抗凝(VKA或NOACs)至少3~6个月。对于是否应该对血栓患者无限期地继续抗凝,考虑左室收缩功能的改善、出血风险、抗凝药物的耐受性,以及患者对可能发生的中风或出血并发症的风险承受能力,采用共同的决策方法。

## 6.2. 左心室血栓的药物治

左心室血栓患者症状性栓塞事件发生在诊断后30天内[35],因此在早期治疗阶段,抗凝治疗显得至关重要。早期研究发现抗凝治疗比抗血小板聚集治疗对预防血栓栓塞更有效[36],尤其是伴有严重的左室功能障碍和左心扩大。Benoit [10]等对159例左心室血栓的患者研究发现,经过抗凝治疗后可使2/3患者血栓消退,明显降低死亡率,并观察到抗凝治疗时间超过3个月的患者心血管不良事件发生率较低。但在抗凝治疗应注意评估血栓栓塞及出血风险。

华法林是目前LVT治疗的一线口服抗凝药,其药物和食物的相互作用,巨大的剂量反应、个体差异,以及频繁的监测,导致患者依从性差,由于这些原因,新型口服抗凝药物(NOACs)如达比加群、利伐沙班、阿哌沙班和依度沙班等变得越来越流行。NOACs有许多有吸引力的特点,已被广泛用于非瓣膜性房颤(AF)和静脉血栓栓塞性疾病的抗凝治疗。有研究证实,NOACs治疗非瓣膜性房颤相关左心耳血栓的疗效与华法林相当,并且在血栓消退的速度及安全性有潜在优势,即使低剂量的NOACs也一样有效[37]。新型抗凝药在房颤患者预防卒中方面至少与华法林一样好,在预防卒中方面,2种药物(达比加群酯150 mg, 2次/d;阿哌沙班5 mg, 2次/d)比华法林更有效,新型抗凝药物与华法林均可使死亡率降低10%,考虑到在便利性方面的主要优势,新型抗凝药一般应作为AF卒中预防的一线治疗[38]。由于LVT的病理生理机制与AF相关血栓(例如,低流量)相似,NOACs可适用于LVT的治疗。评估不同抗凝药治疗左心室血栓的随机对照No-LVT研究[39],将79例左心室患者随机分配到调整剂量的华法林组(39例)和20 mg/d利伐沙班组(40例),显示在1、3、6个月内华法林组与利伐沙班组左心室血栓的消退分别为71.79%、76.92%、87.17%和47.5%、67.5%、80%,P值分别为0.084、0.700和0.700,在一个月时,利伐沙班组LVT消退的优势显著高于华法林组,并且在随访6个月期间,利伐沙班组无卒中发生和系统性栓塞事件发生,而华法林组分别为2%和15%,出血事件在利伐沙班组与华法林组分别为15%和5.1%,但是75%的出血事件的发生是在双联抗板治疗的患者中,该研究再次验证了利伐沙班的有效性,但该研究患者数量少,临床栓塞事件发生率不高,可能会影响结果。2022年的一项纳入了12项队列研究和3项随机对照试验的关于直接口服抗凝药物与维生素K拮抗剂治疗左心室血栓Meta分析研究中[40],表明NOACs在治疗LVT方面不劣于华法林,具有较低的临床显著出血风险,并且全因死亡率方面无明显差异,这与既往相关研究结果一致。然而,当NOACs治疗失败,血栓仍然存在时,INR水平为3~4的VKA药物仍是治疗LVT的良好选择[41]。总体来说,NOACs在血栓栓塞和出血方面不劣于华法林,为了降低出血风险和提

## 6.3. 左心室血栓的手术治

尽管上述国际指南未提及,但对于具有栓塞风险的高危患者,如接受体外机械氧合的患者,外科手术切除左心室血栓也是一种选择。标准的手术技术包括左心室切开术,但增加了出血风险及对左心室功能的损害。使用心脏内镜技术或机器人手术对这些患者来说似乎是一个非常好的选择,因为它们具有预防并发症如心室功能障碍、心律失常和左心室室壁瘤形成的优势,有助于心肌从炎症过程中快速恢复。

关于 LVT 的手术治疗的数据很少, 且大多局限于病例报告或病例系列[42]。虽然手术切除可能比抗凝治疗更有效地降低血栓栓塞的发生率, 但风险并不一定大于手术的获益, 当唯一适应证为 LVT 时, 并不建议手术。

## 7. 小结与展望

左心室血栓作为左心室功能不全严重的并发症之一, 发病症状不典型, 预后差, 仍是一个临床挑战。随着技术的发展, 诊断左心室血栓的检查日益丰富且完善, 左心室血栓的检出率也随之提高, 但超声心动图仍是目前检查左心室血栓的首选。加之对左心室血栓形成的相关影响因素的研究成果, 早期发现左心室血栓并进行最佳的抗血栓治疗对减少潜在危及生命的并发症至关重要。多项研究显示 NOACs 在血栓栓塞和出血方面不劣于华法林, 为左心室血栓患者的抗凝治疗带来新方向, 有望成为华法林的有效替代品。同时这也强调了需要更大的随机试验的必要性。

## 参考文献

- [1] 专家委员会中国血栓性疾病防治指南. 中国血栓性疾病防治指南[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(36): 2861-2888.
- [2] Yoon, C.H., Jung, H.W., Oh, I.Y., *et al.* (2013) Left Ventricular Thrombus and Subsequent Thromboembolism, Comparison of Anticoagulation, Surgical Removal, and Antiplatelet Agents. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, **20**, 73-93.
- [3] McCarthy, C.P., Vaduganathan, M., McCarthy, K.J., *et al.* (2018) Left Ventricular Thrombus after Acute Myocardial Infarction Screening, Prevention, and Treatment. *JAMA Cardiology*, **3**, 642-649. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2018.1086>
- [4] Habash, F. and Vallurupalli, S. (2017) Challenges in Management of Left Ventricular Thrombus. *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*, **11**, 203-213. <https://doi.org/10.1177/1753944717711139>
- [5] Weinsaft, J.W., Kim, J., Medicherla, C.B., *et al.* (2016) Echocardiographic Algorithm for Post-Myocardial Infarction LV Thrombus. *JACC: Cardiovascular Imaging*, **9**, 505-515. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2015.06.017>
- [6] 翟玫, 黄丽燕, 王运红, 等. 扩张型心肌病合并心腔内血栓患者的临床特点分析[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(6): 563-566.
- [7] Benito, Y., Martinez-Legazpi, P., Rossini, L., *et al.* (2019) Age-Dependence of Flow Homeostasis in the Left Ventricle. *Frontiers in Physiology*, **10**, Article 445666. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00485>
- [8] Wu, H.S., Dong, J.Z., Du, X., *et al.* (2022) Risk Factors for Left Ventricular Thrombus Formation in Patients with Dilated Cardiomyopathy. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, **49**, 673-678.
- [9] Li, C., Lau, W.J., Qian, N.J., *et al.* (2022) Clinical Characteristics and Prognosis of Patients with Left Ventricular Thrombus in East China. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **9**, Article 944687. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.944687>
- [10] Lattuca, B., Bouziri, N., Kerneis, M., *et al.* (2020) Antithrombotic Therapy for Patients with Left Ventricular Mural Thrombus. *Journal of the American College of Cardiology*, **75**, 1676-1685. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.01.057>
- [11] Ntaios, G. (2020) Embolic Stroke of Undetermined Source. *Journal of the American College of Cardiology*, **75**, 333-340. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.11.024>
- [12] 王雪芹, 张菲斐, 杨廷杰. 扩张型心肌病患者左心室球形度与附壁血栓的相关性分析[J]. 河南医学研究, 2020, 29(14): 2507-2510.
- [13] 吴升良, 谢文, 卢睿, 等. D-D、vWF、血小板参数与 NVAf 患者并发血栓事件的关系研究[J]. 海南医学, 2023, 34(6): 841-845.
- [14] 赵红丽, 刘丽敏, 张晓丹, 等. 非瓣膜病性心房颤动患者血栓前体蛋白与 P 选择素水平变化[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2016, 8(11): 1326-1328.
- [15] 王晓敏, 徐亚威, 毛云, 等. 扩张型心肌病患者合并左心室血栓的危险因素分析[J]. 医药论坛杂志, 2022, 43(22): 26-30.
- [16] An, Z.X., Gao, Z.C., Wang, L.Y., *et al.* (2021) Prognostic Significance of B-Type Natriuretic Peptide in Patients with Left Ventricular Thrombus. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **8**, Article 667908. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.667908>

- [17] 杨旭, 马春燕, 薛莉. 扩张型心肌病左室附壁血栓的危险因素分析[J]. 中国实用医刊, 2009, 36(5): 21-23.
- [18] Liu, F.Z., Liao, H.T., Lin, W.D., *et al.* (2018) Predictive Effect of Hyperuricemia on Left Atrial Stasis in Non-Valvular Atrial Fibrillation Patients. *International Journal of Cardiology*, **258**, 103-108. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.01.080>
- [19] 刘泽宇, 冯应君, 刘宣宣. 血小板与淋巴细胞比值在急性前壁心肌梗死后左室血栓形成中的临床价值[J]. 中国当代医药, 2022, 29(25): 18-21.
- [20] 廖占玲, 安国印, 吴晶晶, 等. 中性粒细胞、淋巴细胞及血小板相关参数对 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后不良事件发生的影响[J]. 中国医学创新, 2022, 19(7): 81-85.
- [21] 王海斌, 高晓阳, 谢明, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞的比值对老年急性 ST 段抬高型心肌梗死冠状动脉介入术远期预后的预测价值[J]. 中国实用内科杂志, 2022, 42(2): 146-150.
- [22] Weinsaft, J.W., Kim, H.W., Crowley, A.L., *et al.* (2011) LV Thrombus Detection by Routine Echocardiography. *JACC: Cardiovascular Imaging*, **4**, 702-712. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2011.03.017>
- [23] Srichai, M.B., Junor, C., Rodriguez, L.L., *et al.* (2006) Clinical, Imaging, and Pathological Characteristics of Left Ventricular Thrombus: A Comparison of Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging, Transthoracic Echocardiography, and Transesophageal Echocardiography with Surgical or Pathological Validation. *American Heart Journal*, **152**, 75-84. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2005.08.021>
- [24] Doherty, J.U., Kort, S., Mehran, R., *et al.* (2019) ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2019 Appropriate Use Criteria for Multimodality Imaging in the Assessment of Cardiac Structure and Function in Nonvalvular Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology*, **73**, 488-516. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.10.038>
- [25] Nakao, Y., Aono, J., Namiguchi, K., *et al.* (2020) Usefulness of Contrast Computed Tomography for Diagnosing Left Ventricular Thrombus before Impella Insertion. *Journal of Cardiology Cases*, **22**, 291-293. <https://doi.org/10.1016/j.jccase.2020.07.016>
- [26] Chang, P., Xiao, J.Y., Hu, Z.H., *et al.* (2022) Imaging of Left Heart Intracardiac Thrombus: Clinical Needs, Current Imaging, and Emerging Cardiac Magnetic Resonance Techniques. *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*, **16**, 1-13. <https://doi.org/10.1177/17539447221107737>
- [27] Vandvik, P.O., Lincoff, A.M., Gore, J.M., *et al.* (2012) Primary and Secondary Prevention of Cardiovascular Disease. *Chest*, **141**, E637S-E668S. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2306>
- [28] 武丽萍, 刘振良, 贾国渠, 等. 华法林在窦性心律左心功能不全扩张型心患者中的有效性及安全性研究[J]. 双足与保健, 2017, 26(15): 79-80.
- [29] Shantsila, E., Kozielec, M. and Lip, G.Y.H. (2021) Anticoagulation versus Placebo for Heart Failure in Sinus Rhythm. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **5**, CD003336. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003336.pub4>
- [30] Ponikowski, P., Voors, A.A., Anker, S.D., *et al.* (2016) 2016 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the Special Contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Heart Journal*, **37**, 2129-2200. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>
- [31] (2019) Correction to: 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients with Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*, **140**, e285. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000719>
- [32] 中华医学会心血管病学分会, 中国心肌炎心肌病协作组. 中国扩张型心肌病诊断和治疗指南[J]. 临床心血管病杂志, 2018, 34(5): 421-434.
- [33] 心肌病抗凝治疗中国专家共识专家组. 心肌病抗凝治疗中国专家共识[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(12): 1148-1157.
- [34] Levine, G.N., McEvoy, J.W., Fang, J.C., *et al.* (2022) Management of Patients at Risk for and with Left Ventricular Thrombus: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*, **146**, e205-e223. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001092>
- [35] Lemaître, A.I., Picard, F., Maurin, V., *et al.* (2021) Clinical Profile and Midterm Prognosis of Left Ventricular Thrombus in Heart Failure. *ESC Heart Failure*, **8**, 1333-1341. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13211>
- [36] Zhu, X.G., Wang, Z.H., Ferrari, M.W., *et al.* (2021) Anticoagulation in Cardiomyopathy: Unravelling the Hidden Threat and Challenging the Threat Individually. *ESC Heart Failure*, **8**, 4737-4750. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13597>
- [37] 刘俊鹏, 李若宁, 张亚同, 等. 非维生素 K 拮抗剂口服抗凝药治疗非瓣膜性心房颤动相关左心耳血栓的单中心

- 研究[J]. 中华心律失常学杂志, 2021, 25(6): 537-541.
- [38] Ansell, J. (2012) Should Newer Oral Anticoagulants Be Used as First-Line Agents to Prevent Thromboembolism in Patients with Atrial Fibrillation and Risk Factors for Stroke or Thromboembolism? Newer Oral Anticoagulants Should Be Used as First-Line Agents to Prevent Thromboembolism in Patients with Atrial Fibrillation and Risk Factors for Stroke or Thromboembolism Response. *Circulation*, **25**, 165-170. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.031153>
- [39] Abdelnabi, M., Saleh, Y., Fareed, A., *et al.* (2021) Comparative Study of Oral Anticoagulation in Left Ventricular Thrombi (No-LVT Trial). *Journal of the American College of Cardiology*, **77**, 1590-1592. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.049>
- [40] Chen, Y.M., Zhu, M., Wang, K., *et al.* (2022) Direct Oral Anticoagulants versus Vitamin K Antagonists for the Treatment of Left Ventricular Thrombus: An Updated Meta-Analysis of Cohort Studies and Randomized Controlled Trials. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, **79**, 935-940. <https://doi.org/10.1097/FJC.0000000000001270>
- [41] Daher, J., Da Costa, A., Hilaire, C., *et al.* (2021) Management of Left Ventricular Thrombi with Direct Oral Anticoagulants: Retrospective Comparative Study with Vitamin K Antagonists. *Archives of Cardiovascular Diseases Supplements*, **13**, 74. <https://doi.org/10.1016/j.acvdsp.2020.10.167>
- [42] Bolcal, C., Kadan, M., Kubat, E., *et al.* (2019) Surgical Treatment of a Left Ventricular Apical Thrombus via Robotic Surgery. *Journal of Cardiac Surgery*, **34**, 216-218. <https://doi.org/10.1111/jocs.14000>